

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245610

(43) 公開日 平成7年 (1995) 9月19日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28				
29/08				
H 0 4 Q 3/00				
	9466-5K	H 0 4 L 11/20	G	
	9371-5K	13/00 3 0 7	Z	
		審査請求 未請求 請求項の数 4	OL (全 8 頁)	

(21) 出願番号 特願平6-32667

(22) 出願日 平成6年 (1994) 3月2日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 戸倉 信之

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 龍野 秀雄

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 梶山 義夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

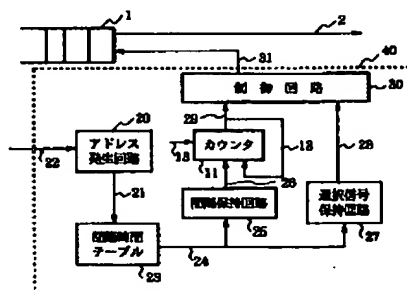
(54) 【発明の名称】 セル送出制御回路

(57) 【要約】

【目的】 ATM通信網の伝送路において、低速から高速に至るまでセル制御条件にしたがってセル送出を制御する。

【構成】 セル送出禁止間隔を制御することによりセル送出量を制限する。さらに、低速時にはセル送出許可間隔を制御し、高速時にはセル送出禁止間隔を制御する。

【効果】 任意の速度において高精度のセル送出制御が行える。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信すべきセルを一時蓄積するセルバッファと、このセルバッファからセル単位で情報を読み出しビット速度およびセルサイズが規定された伝送路にセル単位の情報を送信する送信手段とを備え、前記送信手段は、単位時間当たりの送信セル数を制御条件にしたがって制御する制御手段を備え、この制御手段は、セル送信を間欠的に禁止する手段およびセル送信を間欠的に許可する手段を含み、単位時間当たりの送信セル数にしたがって、この禁止する手段とこの許可する手段とのいずれかを有効にする切替手段を備え、この切替手段は、単位時間当たりの送信セル数が、伝送路の占有率 $\alpha\%$ を越えるときには前記禁止する手段を有効にし、伝送路の占有率 $\alpha\%$ 以下のときには前記許可する手段を有効にする手段を含むことを特徴とするセル送出制御回路。

【請求項2】 $\alpha=50\%$ である請求項1記載のセル送出制御回路。

【請求項3】 前記制御条件は、あらかじめ定められたセル周期にしたがってセル送出を制限する条件であり、セル周期に対応するアドレスを有しこのセル周期にしたがって短くなるセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔をこのアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルおよびセル送出禁止間隔時間テーブルを備え、セル周期にしたがってシフトする読出アドレスをこのセル送出許可間隔時間テーブルまたはセル送出禁止間隔時間テーブルに与えたとき、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を前記制御手段に対して制御条件として出力する手段を備えた請求項1記載のセル送出制御回路。

【請求項4】 前記制御条件は、セル周期のあらかじめ定められた時間変化率（加速度）または時間変化比率（加速比）にしたがってセル送出を制限する条件であり、

時間経過に対応するアドレスを有し経過時間にしたがって短くなるセル送出許可間隔をこのアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルと、経過時間に対応するアドレスを有し経過時間にしたがって長くなるセル送出禁止間隔をこのアドレス毎に有するセル送出禁止間隔時間テーブルとを備え、

セル周期の N （ ≥ 1 ）倍の周期で順次シフトする読出アドレスを前記セル送出許可間隔時間テーブルまたはセル送出禁止間隔時間テーブルに与えたとき、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を前記制御手段に対して制御条件として出力する手段を備えた請求項1記載のセル送出制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固定長パケット（セル）

を用いる通信に利用する。本発明は高速伝送路に利用するに適する。特に、低速から高速までの通信速度に対応できるセル流制御技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 あらゆる情報をパケット化し、宛先を付して送受信する通信方式が知られている。この通信方式には、長さを固定長としたパケットを用いて行う方式があり、これに用いるパケットをセルと呼ぶ。通信業者は円滑な通信を行うために、一定時間内に伝送されるセルの個数に制限を設け、これに違反して送出されるセルを廃棄するという条件でユーザと契約を結ぶ。したがって、伝送路に送出されるセルの個数を送信側（ユーザ側）において制御することは重要である。以下、一定時間に伝送路に伝送されるセルの個数をセル速度と呼ぶ。

【0003】 これに用いるセル送出制御回路の従来例を図7を参照して説明する。図7は従来のセル送出制御回路のブロック構成図である。図7において、カウンタ11はクロック13の入力毎に減算を行い、カウンタ値が“0”になった場合には、セル送出許可権セット信号9を出力するとともに、カウンタ値セット信号12を出力してカウンタ値をセル送出間隔保持回路10の保持値にセットする。セル送出許可権保持回路4はセル送出許可権がセット状態の場合には、論理“1”の信号5を出力する。その出力された信号5とセル位相クロック3の論理積が“1”の場合には、セル蓄積バッファ1にセル送出指示信号7が与えられて、セル蓄積バッファ1より1セルが伝送路2に送出される。同時に、セル送出許可権保持回路4には、セル送出許可権リセット信号8が与えられてセル送出許可権がリセットされる。このようにして、セル蓄積バッファ1からセルが出力されるため、その平均セル速度は、セル送出間隔保持回路10の保持値の示す周期の逆数になる。

【0004】 従来例のセル送出状態を図8を参照して説明する。図8は従来のセル送出状態を示す図である。図8はセル送出間隔保持回路10の保持値の示す周期が1.25セル時間の場合の例を示す。カウンタ11から出力されるセル送出許可権の発生点と伝送路2上に出力されるセルの関係を示している。図8は11セル時間の中に9個のセルが伝送されている。したがって、これは伝送路上のセル占有率が80%（ $\approx 9/11$ ）の場合の例である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この従来のセル送出制御回路は、伝送路上のセル占有率がセル送出制御回路の処理速度の規定値以下となる低速のセル速度、すなわち、セルが到着するときすでにセル送出許可権保持回路にセル送出許可権が保持されているようなセル速度では、精度よく目的とする任意のセル速度のセル流を発生することができるが、伝送路上のセル占有率が規定値より大きくなるセル速度、すなわち、セル送出指示信号の

発生を複数のセルがセル蓄積バッファにおいて待っているようなセル速度では、セルの到着時刻から送出時刻までの遅延時間が増大し、セル送出時刻の遅延時間が大きくなるため、任意のセル速度のセル流を精度よく発生することが困難になる。また、セル速度が大きくなると図8に示すようにセル送出許可権発生からセル送出までの時間がセルの長さ以下となるのでセル送出制御回路は高速処理を要求される。

【0006】本発明は、このような背景に行われたものであり、低速から高速まで任意のセル速度に対応してセル流を精度よく発生させることができるセル送出制御回路を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はセル送出制御回路であり、その特徴とするところは、送信すべきセルを一時蓄積するセルバッファと、このセルバッファからセル単位で情報を読出しビット速度およびセルサイズが規定された伝送路にセル単位の情報を送信する送信手段とを備え、前記送信手段は、単位時間当たりの送信セル数を制御条件にしたがって制御する制御手段を備え、この制御手段は、セル送信を間欠的に禁止する手段およびセル送信を間欠的に許可する手段を含み、単位時間当たりの送信セル数にしたがって、この禁止する手段とこの許可する手段とのいずれかを有効にする切替手段を備え、この切替手段は、単位時間当たりの送信セル数が、伝送路の占有率 $\alpha\%$ を越えるときには前記禁止する手段を有効にし、伝送路の占有率 $\alpha\%$ 以下のときには前記許可する手段を有効にする手段を含むところにある。 $\alpha=50\%$ であることが望ましい。

【0008】前記制御条件は、あらかじめ定められたセル周期にしたがってセル送出を制限する条件であり、セル周期に対応するアドレスを有しこのセル周期にしたがって短くなるセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔をこのアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルおよびセル送出禁止間隔時間テーブルを備え、セル周期にしたがってシフトする読出アドレスをこのセル送出許可間隔時間テーブルまたはセル送出禁止間隔時間テーブルに与えたとき、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を前記制御手段に対して制御条件として出力する手段を備えることが望ましい。

【0009】あるいは、前記制御条件は、セル周期のあらかじめ定められた時間変化率（加速度）または時間変化比率（加速比）にしたがってセル送出を制限する条件であり、時間経過に対応するアドレスを有し経過時間にしたがって短くなるセル送出許可間隔をこのアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルと、経過時間に対応するアドレスを有し経過時間にしたがって長くなるセル送出禁止周期をこのアドレス毎に有するセル送出禁止間隔時間テーブルとを備え、セル周期の $N (\geq 1)$ 倍

の周期で順次シフトする読出アドレスを前記セル送出許可間隔時間テーブルまたはセル送出禁止間隔時間テーブルに与えたとき、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を前記制御手段に対して制御条件として出力する手段を備えることが望ましい。

【0010】

【作用】本発明のセル送出制御回路は、伝送路上のセル占有率がセル送出制御回路の処理速度の規定値より大きくなる高速のセル速度領域では、セル送出禁止許可権に応じてセル蓄積バッファからのセル送出を一時的に禁止する制御を行うことによりセル送出制御を行う。これにより、精度よく目的のセル速度のセル流を出力することができる。

【0011】すなわち、セル送出許可権の発生がセルの到着よりも早めに行われるような低速の伝送路においては、従来の方式でセル流を精度よく制御することができた。しかし、セル送出許可権の発生間隔の間に複数のセルが到着し、送出許可を待っているような高速の伝送路においては、セルの遅延時間が長くなり円滑な通信を行うためには好ましくない。かといって、セル送出許可権の発生間隔を短くするためには、高速処理を行うハードウェアを設けなければならず、設置費用または装置規模の増大を招く。したがって、セル送出許可権という発想を逆転させ、セル送出禁止許可権という発想に基づいてセル流を制御することにより、高速な伝送路に対応することができる。

【0012】これは高速に流れるセル流に対し、伝送路に許容された伝送速度を考慮して間欠的に一時セルの送出を禁止する。この禁止する間隔の長さによりセル流は任意の速度に制御される。このセル送出禁止許可権の発生間隔は、セル送出許可権の発生間隔に比較すると長い間隔とすることができるので、高速化においてもハードウェアを変更することなく対応することができる。

【0013】さらに、伝送路の低速時にはセル送出許可権による方式を用い、高速時にはセル送出禁止許可権による方式を用いてもよい。この選択は伝送路の速度を検出して自動的に行ってもよい。あらかじめ定められたセル周期による制御条件の場合には、このセル周期に対応するアドレスを有しセル周期に比例して短くなるセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔をこのアドレス毎に有するテーブルに、セル周期に比例してシフトする読出アドレスを与え、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を出力させる。セル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔の制御は、この出力にしたがって行えばよい。

【0014】また、セル周期のあらかじめ定められた時間変化率（加速度）または時間変化比率（加速比）による制御条件の場合には、時間経過に対応するアドレスを有し経過時間の逆数または経過時間に対して指数関数的

に短くなるセル送出間隔をこのアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルおよび経過時間の逆数または経過時間に対して指数関数的に長くなるセル送出禁止周期をこのアドレス毎に有するセル送出禁止間隔時間テーブルに、セル周期のN倍の周期で順次シフトする読出アドレスを与え、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を出力させる。セル送出間隔またはセル送出禁止間隔は、この出力にしたがって行えばよい。

【0015】すなわち、あるアドレスまではセル送出許可間隔時間を出力し、それ以降のアドレスからはセル送出禁止間隔時間を出力する。伝送路のセル占有率が50%を境にして切替えるようにすればよい。

【0016】

【実施例】本発明第一実施例の構成を図1を参照して説明する。図1は本発明第一実施例のブロック構成図である。

【0017】本発明はセル送出制御回路であり、その特徴とするところは、送信すべきセルを一時蓄積するセルバッファ1と、このセル蓄積バッファ1からセル単位で情報を読出しビット速度およびセルサイズが規定された伝送路2にセル単位の情報を送信する送信手段としての送出制御部40とを備え、送出制御部40は、単位時間当たりの送信セル数を制御条件にしたがって制御する制御手段を備え、この制御手段は、セル送信を間欠的に禁止する手段およびセル送信を間欠的に許可する手段としてのカウンタ11、間隔保持回路25、制御回路30を含み、単位時間当たりの送信セル数にしたがって、この禁止する手段とこの許可する手段とのいずれかを有効にする切替手段としてのアドレス発生回路20、間隔時間テーブル23、選択信号保持回路27を備え、この切替手段は、単位時間当たりの送信セル数が、伝送路2の占有率 $\alpha\%$ を越えるときには前記禁止する手段を有効にし、伝送路2の占有率 $\alpha\%$ 以下のときには前記許可する手段を有効にする手段を含む。本発明第一実施例では、 $\alpha=50\%$ とした。

【0018】次に、セル送出禁止許可権利用の方法について、伝送路上のセル占有率が80%の場合の例を図2および図3に示す。図2はセル送出禁止許可権利用の方法を説明するためのブロック構成図である。図3はセル送出禁止許可権利用の方法を説明するためのセル送出状況を示す図である。図3に示すように、セル送出禁止許可権発生からセル送出停止までをセルの長さ以上に行うことができるため、回路動作を低速にできる利点がある。

【0019】ここで、制御条件は、あらかじめ定められた一定時間に送出できるセル個数の上限値にしたがってセル送出を制限するという条件とする。図2に示すカウンタ11はクロック13の入力毎にカウントダウンし、カウンタ値が“0”になった場合には、セル送出禁止許

可権セット信号18を出力するとともに、カウンタ値セット信号12を出力してカウンタ値をセル送出禁止間隔保持回路19の保持値にセットする。セル送出禁止許可権保持回路14はセル送出禁止許可権がセット状態の場合には、論理“1”の信号15を出力する。その出力信号15とセル位相クロック3の論理積が“1”の場合には、セル蓄積バッファ1にセル送出禁止指示信号16が与えられて、バッファより伝送路に送出されるセルを1セル時間停止する。同時に、セル送出禁止許可権保持回路14には、セル送出禁止許可権リセット信号17が与えられてセル送出禁止許可権がリセットされる。カウンタ11の動作クロックとしては、セルクロックまたはバイトクロックまたはビットクロックが用いられる。このようにして、セル蓄積バッファ1からのセル送出が停止されるため、伝送路上の空セル区間のセル速度は、セル送出禁止間隔保持回路19の保持値の示す周期の逆数になる。なお、セル送出禁止間隔保持回路19の保持値Tは、伝送路速度 V_0 、有効セル速度V、セル長をLとした場合に、

$$T = V_0 \cdot [L / (V_0 - V)]$$

となる。図3はセル送出禁止間隔保持回路19の保持値の示す周期が5セル時間の場合を示している。これは伝送路上のセル占有率が80%の場合の例である。セル送出禁止許可権の発生からセル送出停止までの時間をセルの長さ以上にすることができると、高速動作が可能である。また、目的とするセル速度を高精度に実現することができる。これは、処理速度が一定のセル送出制御回路であれば、

$$T = V_0 \cdot (L / V)$$

より求められるセル送出間隔より、

$$T = V_0 \cdot [L / (V_0 - V)]$$

より求められるセル送出禁止間隔を用いた方が演算時間の高速化を要しないため、セル蓄積バッファ1に蓄積されたセルの遅延時間を少なくすることができる。このため、セル送出時刻の遅延時間が小さくなるからである。本発明第一実施例ではダウンカウンタ11を用いたが、アップカウンタにより実現することもできる。

【0020】次に、本発明第一実施例の動作を図1～図6を参照して説明する。図4は間隔時間テーブル23を示す図である。図5は間隔保持回路25へのセル送出許可権セットまたはセル送出禁止許可権セットの動作を示すフローチャートである。図6はセル周期が更新されたときの制御回路30の動作を示すフローチャートである。図4に示す間隔時間テーブル23は、セル周期を示すアドレスに対応してセル周期毎のセル送出間隔またはセル送出禁止間隔とセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔選択信号(ρ)が蓄積されている。すなわち、セル周期に比例して直線的に短くなるセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔をアドレス毎に有するセル送出許可間隔時間テーブルおよびセル送出禁止間隔時間テー

ルとを備え、アドレス発生回路20には、セル周期にしたがってアドレスインクリメントクロック22が与えられる。アドレス発生回路20は、セル周期に比例したアドレスを発生し、セル周期に比例してシフトする読出アドレスをセル送出許可間隔時間テーブルまたはセル送出禁止間隔時間テーブルに与えたとき、そのアドレスに対応するセル送出許可間隔時間またはセル送出禁止間隔時間を出力する。この出力によりセル送出制御を行う。 $\rho = 0$ の領域にはセル送出許可間隔、 $\rho = 1$ の領域にはセル送出禁止間隔が蓄積されている。セル送出許可間隔とセル送出禁止間隔の切替は、例えばセル速度が伝送路速度の2分の1になる点、すなわち伝送路上のセル占有率が50%になる点で行われる。出力されたセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔は間隔保持回路25に蓄積され、間隔選択信号 ρ は選択信号保持回路27に蓄積される。カウンタ11はバイトクロックまたはビットクロックであるクロック13の入力毎にカウントダウンし、カウンタ値が“0”になったときには、セル送出許可権またはセル送出禁止許可権をセット信号29として出力するとともに、カウンタ値セット信号12を出力してカウンタ値を間隔保持回路25の保持値にセットする。この動作を図5を参照して説明する。クロック13が入力されと(S1)、カウンタ11のカウンタ値が“1”ずつ減少する(S2)。カウンタ値が“0”であれば(S3)、セル送出許可間隔値またはセル送出禁止間隔値をカウンタ値としてカウンタ11にセットする(S4)。このとき、間隔時間テーブル23から出力される間隔選択信号 ρ が $\rho \leq 0.5$ であれば、制御回路30はセル送出許可権をセット信号29として出力する(S6)。 $\rho > 0.5$ であれば、制御回路30はセル送出禁止許可権をセット信号29として出力する(S7)。

【0021】また、制御回路30は、選択信号 ρ が“0”であり、セル送出許可権がセット状態の場合には、セル送出指示信号31を出力してセル蓄積バッファ1からセルを送出するとともに、セル送出許可権をリセットする。一方、選択信号 ρ が“1”であり、セル送出禁止許可権がセット状態の場合には、セル送出禁止指示信号31を出力してセル蓄積バッファ1からのセル送出を禁止するとともに、セル送出禁止許可権をリセットする。この制御回路30の動作を図6を参照して説明す

$$T_i = \{ (V_0 \cdot L) / (\alpha \cdot T_0 \cdot i) \} \quad \dots (1)$$

$$T_i = \{ (V_0 \cdot L) / (V_0 - \alpha \cdot T_0 \cdot i) \} \quad \dots (2)$$

$$T_i = \{ (V_0 \cdot L) / (K \cdot \exp(\beta \cdot T_0 \cdot i)) \} \quad \dots (3)$$

$$T_i = \{ (V_0 \cdot L) / (V_0 - K \cdot \exp(\beta \cdot T_0 \cdot i)) \} \quad \dots (4)$$

ただし、 T_i : セル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔(byte or bit)

V_0 : 伝送路速度(bit/sec)

L : セル長(byte or bit)

α : 加速度(bit/sec²)

β : 加速比係数(1/sec)

る。セル周期が更新されたとき(S11)、そのセル周期による間隔選択信号 ρ が $\rho \leq 0.5$ であり(S12)、セル送出許可権がセット状態のとき(S13)、セルをセル蓄積バッファ1から一つ送出し(S14)、セル送出許可権をリセットする(S15)。以降、 $\rho \leq 0.5$ であればこの動作を繰り返す。

【0022】その更新されたセル周期による間隔選択信号 ρ が $\rho > 0.5$ であり(S12)、セル送出禁止許可権がセット状態であれば、セル送出を禁止し、セル送出許可権をリセットする(S17)。セル送出禁止許可権がセット状態でなければ(S16)、セルをセル蓄積バッファ1から一つに限らずに送出する(S18)。以降、 $\rho > 0.5$ であればこの動作を繰り返す。

【0023】なお、本発明第一実施例では、間隔時間テーブル23において、セル送出許可間隔時間テーブルとセル送出禁止間隔時間テーブルの切替を伝送路2上のセル占有率50%で行う例を示したが、他のセル占有率でテーブルの切替を行うことも可能である。

【0024】次に、本発明第二実施例の動作を説明する。本発明第二実施例の制御条件は、あらかじめ定められた一定時間に送出できるセル個数の時間変化率(加速度)または時間変化比率(加速比)の上限値にしたがってセル送出を制限する条件である。図4に示す間隔時間テーブルは、時間経過を示すアドレスに対応して経過時間毎のセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔とセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔選択信号(ρ)が蓄積されている。

【0025】 $\rho = 0$ の領域にはセル送出許可間隔、 $\rho = 1$ の領域にはセル送出禁止間隔が蓄積されている。加速度一定または加速比一定の場合のアドレス*i*に対応するセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔 T_i は以下の式ようになる。(1)式に加速度一定の場合のセル送出許可間隔、(2)式に加速度一定の場合のセル送出禁止間隔、(3)式に加速比一定の場合のセル送出許可間隔、(4)式に加速比一定の場合のセル送出禁止間隔を示す。ただし、加速度一定の場合のセル送出許可間隔においては、 $i = 0$ の場合の値には、 $i = 1$ の場合と同じ値を用いる。

【0026】

K : 初速度(bit/sec)

T_0 : アドレスインクリメント周期(sec)

i : アドレス値

[] : 少数点以下の切捨て/切上げ/四捨五入

セル送出許可間隔とセル送出禁止間隔の切替は、例えばセル速度が伝送路速度の2分の1になる点、すなわち伝

送路上のセル占有率が50%になる点で行われる。アドレス発生回路20にはセル周期のN倍の周期T。でアドレスインクリメントクロック22が与えられる。これにより読出アドレス21が間隔時間テーブル23に与えられる。間隔時間テーブル23は、その読出アドレス21に対応するセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔と間隔選択信号 ρ を出力する。出力されたセル送出許可間隔またはセル送出禁止間隔は間隔保持回路25に蓄積され、間隔選択信号 ρ は選択信号保持回路27に蓄積される。カウンタ11はバイトクロックまたはビットクロックであるクロック13の入力毎にカウントダウンし、カウンタ値が“0”になったときには、セル送出許可権またはセル送出禁止許可権をセット信号29として出力するとともに、カウンタ値セット信号12を出力してカウンタ値を間隔保持回路25の保持値にセットする。

【0027】以下の動作は図5および図6に示した本発明第一実施例と同様である。この送出制御部40はセル速度の高速領域で精度がよい。一例として、伝送路速度が150Mbit/sec、セル速度が130Mbit/sec付近の場合でセル長Lが53バイトの場合の例を示す。この場合、従来方式では処理遅延時間によるセル送信時刻の量子化誤差が1.45%であるのに対して、本方式では(2)式または(4)式より量子化誤差は0.034%である。

【0028】なお、本発明第二実施例では、間隔時間テーブル23において、セル送出間隔テーブルとセル送出禁止間隔テーブルの切替えを伝送路上のセル占有率50%で行う例を示したが、他のセル占有率でテーブルの切替えを行うことも可能である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、低速から高速まで任意のセル速度に対応してセル流を精度よく発生させることができるセル送出制御回路が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第一実施例のブロック構成図。

【図2】セル送出禁止許可権利用の方法を説明するためのブロック構成図。

【図3】セル送出禁止許可権利用の方法を説明するためのセル送出状況を示す図。

【図4】間隔時間テーブルを示す図。

【図5】間隔保持回路へのセル送出許可権セットまたはセル送出禁止許可権セットの動作を示すフローチャート。

【図6】セル周期が更新されたときの制御回路の動作を示すフローチャート。

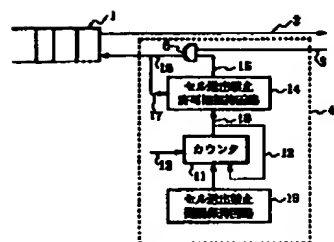
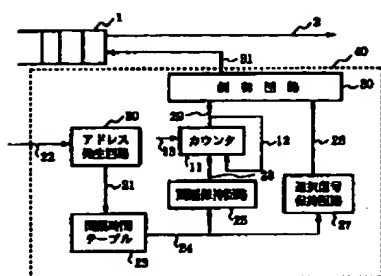
【図7】従来のセル送出制御回路のブロック構成図。

10 【図8】従来のセル送出状態を示す図。

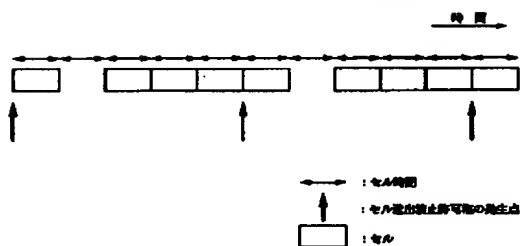
【符号の説明】

- 1 セル蓄積バッファ
- 2 伝送路
- 3 セル位相クロック
- 4 セル送出許可権保持回路
- 5、15 信号
- 7 セル送出指示信号
- 8 セル送出許可権リセット信号
- 9 セル送出許可権セット信号
- 20 10 セル送出間隔保持回路
- 11 カウンタ
- 12 カウンタ値セット信号
- 13 クロック
- 14 セル送出禁止許可権保持回路
- 16 セル送出禁止指示信号
- 17 セル送出禁止許可権リセット信号
- 18 セル送出禁止許可権セット信号
- 19 セル送出禁止間隔保持回路
- 20 アドレス発生回路
- 30 21 読出アドレス
- 22 アドレスインクリメントクロック
- 23 間隔時間テーブル
- 25 間隔保持回路
- 27 選択信号保持回路
- 29 セット信号
- 30 制御回路
- 31 セル送出指示信号
- 40 送出制御部

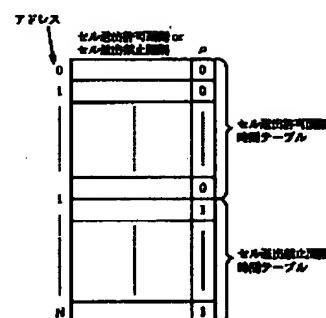
【圖 2】



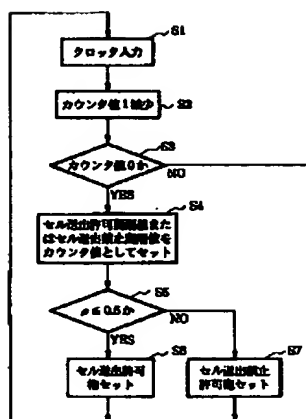
【例 3】



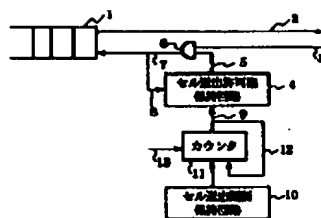
【图4】



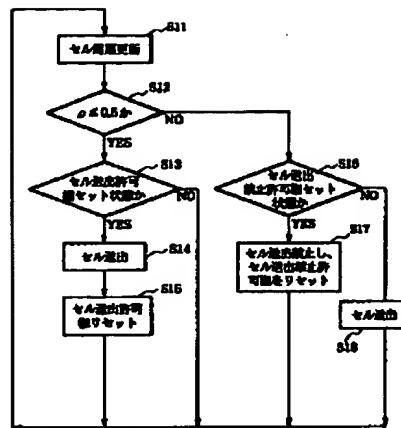
【図5】



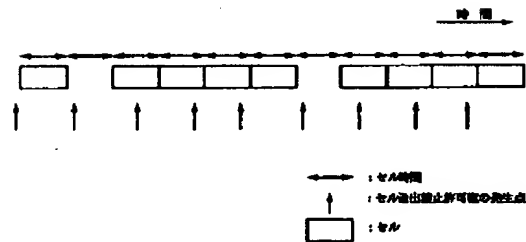
【图7】



【図6】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.